

CLIPPEDIMAGE= FR002662623A1

PUB-NO: FR002662623A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: FR 2662623 A1

TITLE: Method for the roller burnishing, with straightening, of crankshafts

PUBN-DATE: December 6, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GABRIEL, CHENU	N/A
JEAN-CLAUDE, PINEAU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
PROCEDES MACHINES SPECIALES	FR

APPL-NO: FR09006661

APPL-DATE: May 29, 1990

PRIORITY-DATA: FR09006661A (May 29, 1990)

INT-CL_(IPC): B21K001/08

EUR-CL (EPC): B24B039/04

ABSTRACT:

Method for the roller burnishing, with straightening, of crankshafts, consisting in applying rollers under pressure in the shoulders (6, 7, 8, 9, 10,

11, 12) for connecting the bearing surfaces (journals 2, 3 and crankpins 4, 5)

of a crankshaft (1) driven in rotation, according to a predetermined profile

(pressure, time, number of revolutions), characterised in that the following

steps are carried out in succession: - the roller burnishing of all the

shoulders for connecting the bearing surfaces of a first type of the crankshaft, according to the said profile, then - a first roller burnishing of all the shoulders for connecting the bearing surfaces of the second type, for a time and a number of revolutions substantially equal to half the values according to the said profile, - the measurement of the sag (deflection) of the crankshaft, and - a second roller burnishing of all the shoulders for connecting the bearing surfaces of the second type, for a time and a number of revolutions substantially equal to half the values according to the said profile, varying the load on the rollers, within the limits of the tolerances of the said profile as a function of the measured sag, so as to straighten the crankshaft. <IMAGE>

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 662 623

(21) N° d'enregistrement national :

90 06661

(51) Int Cl⁵ : B 21 K 1/08

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 29.05.90.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : Société à responsabilité limitée dite:
SOCIETE PROCÉDES MACHINES SPÉCIALES
S.P.M.S. — FR.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 06.12.91 Bulletin 91/49.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(72) Inventeur(s) : Chenu Gabriel et Pineau Jean-Claude.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Bureau D.A. Casalonga - Josse.

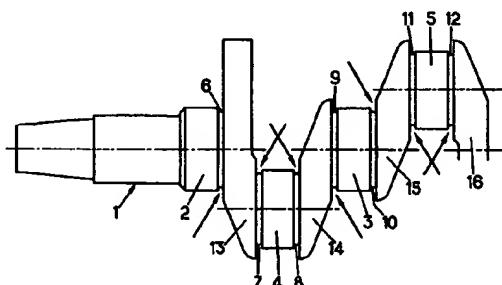
(54) Procédé de galetage avec redressement de vilebrequins.

(57) Procédé de galetage avec redressement de vilebrequins,
consistant à appliquer des galets sous pression dans les
congés de raccordement (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) des portées
(tourillons 2, 3, et manetons 4, 5) d'un vilebrequin (1) en-
traînés en rotation, suivant un profil pré-déterminé (pression,
temps, nombre de tours), caractérisé par le fait qu'on pro-
cède successivement

- au galetage de l'ensemble des congés de raccorde-
ment des portées d'un premier type du vilebrequin, suivant
ledit profil, puis

- à un premier galetage de l'ensemble des congés de
raccordement des portées du second type, pendant un
temps et un nombre de tours sensiblement égal à la moitié
des valeurs suivant ledit profil,

- à la mesure de la flèche du vilebrequin, et
- à un second galetage de l'ensemble des congés de rac-
cordement des portées du second type pendant un temps
et un nombre de tours sensiblement égal à la moitié des
valeurs suivant ledit profil, en modulant l'effort aux galets,
dans les limites de tolérances dudit profil en fonction de la
flèche mesurée, de manière à redresser le vilebrequin.



FR 2 662 623 - A1



PROCEDE DE GALETAGE AVEC REDRESSAGE DE VILEBREQUINS.

Le galetage a pour effet de créer, par écrouissage, des contraintes superficielles de compression, une augmentation de la dureté en surface et une amélioration du poli, ce qui améliore considérablement l'endurance des pièces galetées.
5

Sur les vilebrequins, le galetage porte sur les congés ou gorges de raccordement des tourillons et des manetons. Il s'est avéré que sur certains vilebrequins en fonte GS, un bon galetage permet de 10 multiplier par deux la résistance à la fatigue. Toutefois, le galetage doit être correctement réalisé puisqu'un galetage mal fait peut diminuer de moitié la résistance du vilebrequin.

C'est pourquoi les constructeurs de moteurs imposent des spécifications techniques précises concernant le galetage des 15 vilebrequins. Ces spécifications concernent en particulier la valeur des efforts à appliquer aux galets ainsi que la durée du galetage (temps, nombre de tours du vilebrequin).

Sur les machines de galetage connues pour vilebrequins telles qu'elles sont commercialisées par exemple depuis de nombreuses années 20 par la demanderesse, le galetage des tourillons et des manetons est effectué en une seule opération, l'effort étant appliqué aux galets sans discontinuité.

Or, un problème qui se pose pour les vilebrequins concerne la flèche que les vilebrequins peuvent présenter en raison de 25 déformations due aux usinages et traitements antérieurs (notamment trempe par induction des tourillons et manetons).

Un redressage des vilebrequins après galetage étant à proscrire du fait qu'un tel redressage après galetage détruirait le résultat du galetage, on procède jusqu'à présent à une mesure de la flèche et à 30 un redressage à la presse des vilebrequins avant galetage. Cependant, ce redressage avant galetage, indépendamment de son coût, induit des contraintes internes dans les pièces, ce qui a pour effet de diminuer considérablement la résistance à la fatigue de ces dernières.

Par ailleurs, pour des vilebrequins ayant une valeur moyenne connue de flèche avant galetage, il est connu de moduler l'effort de 35

galetage sur l'ensemble des portées à galetage, dans les limites de tolérances afin de garantir ainsi une valeur de flèche moyenne acceptable après galetage.

La présente invention a pour objet un procédé de galetage avec redressement de vilebrequins permettant de soumettre les vilebrequins, sans mesure préalable de la flèche, à un galetage effectué de manière à assurer, après galetage, une flèche acceptable à un vilebrequin dont la flèche avant galetage est inconnue.

Le procédé conforme à l'invention de galetage de vilebrequins avec redressement consiste à appliquer sous pression des galets dans les congés de raccordement des portées (tourillons et manetons) d'un vilebrequin entraîné en rotation, suivant un profil prédéterminé (pression, temps, nombre de tours). Selon l'invention, on procède successivement

- au galetage de l'ensemble des congés de raccordement d'un premier des types de portées du vilebrequin suivant ledit profil prédéterminé, puis

- à un premier galetage de l'ensemble des congés de raccordement des portées du second type du vilebrequin pendant un temps et un nombre de tours sensiblement égal à la moitié des valeurs suivant ledit profil,

- à la mesure de la flèche du vilebrequin, et

- à un second galetage de l'ensemble des congés de raccordement des portées du second type du vilebrequin pendant un temps et un nombre de tours sensiblement égal à la moitié des valeurs suivant ledit profil, en modulant l'effort aux galets dans les limites de tolérances dudit profil, en fonction de la flèche mesurée de manière à redresser le vilebrequin.

De préférence, on procède d'abord au galetage de l'ensemble des congés de raccordement des tourillons et ensuite au galetage en deux étapes de l'ensemble des congés de raccordement des manetons. En effet, la modulation de la pression de galetage sur les congés de raccordement des manetons a un effet plus important de redressement sur le vilebrequin que l'aurait la modulation de la pression de galetage sur les congés de raccordement des tourillons.

Les deux cycles de galetage portant l'un sur les portées d'un type, notamment les tourillons, et l'autre sur les portées de l'autre type, notamment les manetons, sont de préférence effectués aux deux postes successifs, le deuxième poste étant équipé d'un dispositif de mesure de flèche. Afin d'obtenir dans ce cas pour le deuxième cycle de galetage un temps de cycle sensiblement égal à celui du premier cycle de galetage, il est avantageux de moduler dans le sens d'une augmentation la vitesse de rotation du vilebrequin pendant le galetage au deuxième poste, de préférence le galetage des manetons.

En se référant aux dessins annexés, on va décrire ci-après plus en détail un mode de réalisation illustratif et non limitatif du procédé conforme à l'invention, en comparaison avec le procédé connu de galetage d'un vilebrequin.

Sur les dessins :

la figure 1 est une vue partielle d'un vilebrequin montrant les congés de raccordement à galetier des tourillons et des manetons;

la figure 2 représente le schéma de l'opération de galetage connue d'un vilebrequin;

la figure 3 représente le schéma du galetage des tourillons d'un vilebrequin, suivant le procédé conforme à l'invention;

la figure 4 représente le schéma du galetage des manetons d'un vilebrequin, suivant le procédé conforme à l'invention.

Sur la figure 1, on reconnaît une partie d'une vilebrequin 1, montrant deux tourillons 2 et 3 et deux manetons 4 et 5. Les tourillons 2, 3 et les manetons 4, 5 sont reliés par des gorges ou congés de raccordement 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 aux flasques ou bras 13, 14, 15, 16. Ces congés à l'endroit desquels les contraintes locales de tension sont élevées en service doivent être soumis au galetage comme indiqué par des flèches.

Selon les procédés connus, le galetage des tourillons et des manetons est effectué en une seule opération, suivant le schéma de la figure 2 qui montre l'effort sur chaque galet en fonction du temps. En général, les spécifications du constructeur imposent à la fois un temps minimal d'application des efforts et le nombre de tours du

vilebrequins pendant lequel l'effort est appliqué sans discontinuité, en restant dans la fourchette de tolérance ΔF .

A titre d'exemple, sur le schéma de la figure 2, la durée totale du galetage peut être de 18 secondes correspondant à 14 tours du
5 vilebrequin, se répartissant comme suit

$$\begin{aligned} t_1 &= 3 \pm 0,5 \text{ tours} \\ t_2 &= 8 \pm 1,0 \text{ tours} \\ t_3 &= 3 \pm 0,5 \text{ tours.} \end{aligned}$$

10 Ce procédé connu est utilisable pour des vilebrequins ayant subi un redressage préalable, mais également pour des vilebrequins ayant une valeur moyenne connue de flèche avant galetage, auquel cas l'effort de galetage peut être modulé sur l'ensemble des portées à geler, notamment au niveau des manetons, dans les limites de ΔF , afin de garantir une valeur de flèche acceptable après galetage.

15 Les figures 3 et 4 représentent les schémas du procédé de galetage conforme à l'invention avec redressage sur des vilebrequins dont la valeur de flèche avant galetage est inconnue.

L'opération complète de galetage est effectuée en deux cycles.

20 Dans un premier cycle, on procède au galetage de l'ensemble des tourillons du vilebrequin suivant les spécifications du constructeur, selon le schéma de la figure 3.

On reconnaît que le schéma de la figure 3 est pratiquement identique au schéma de la figure 2 concernant le procédé connu de galetage simultané des tourillons et des manetons d'un vilebrequin.

25 Le deuxième cycle comprend un galetage en deux temps de l'ensemble des manetons, avec une mesure de flèche de vilebrequin entre le premier et le deuxième temps de galetage, et avec une modulation de l'effort aux galets pendant le deuxième temps de galetage en fonction de la flèche ainsi mesurée.

30 Selon le schéma de la figure 4, le deuxième temps de galetage des manetons comprend les phases suivantes :

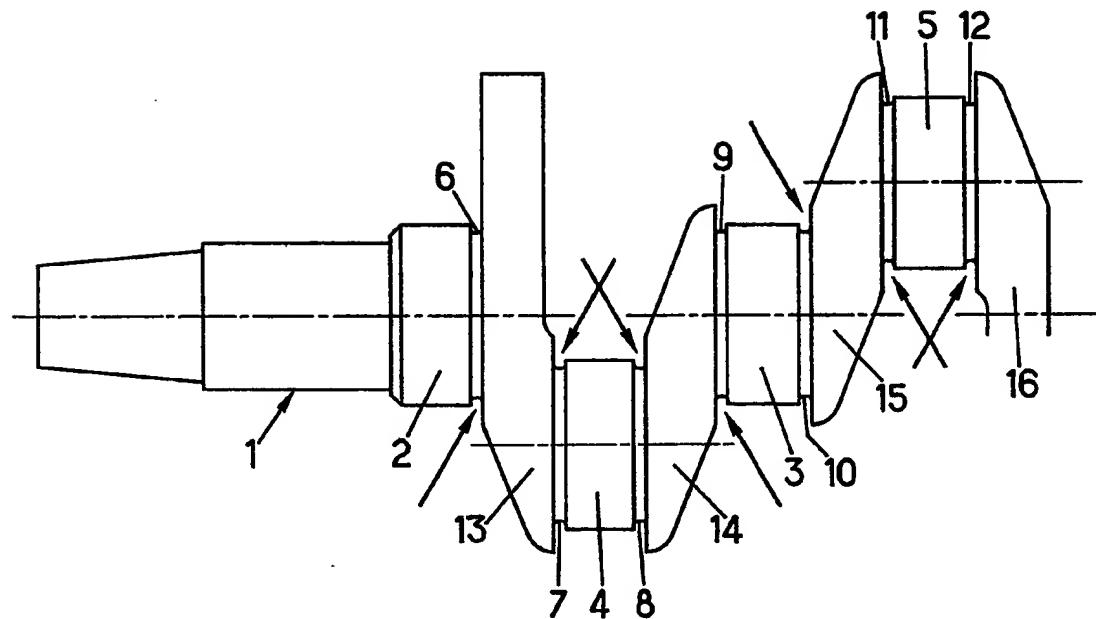
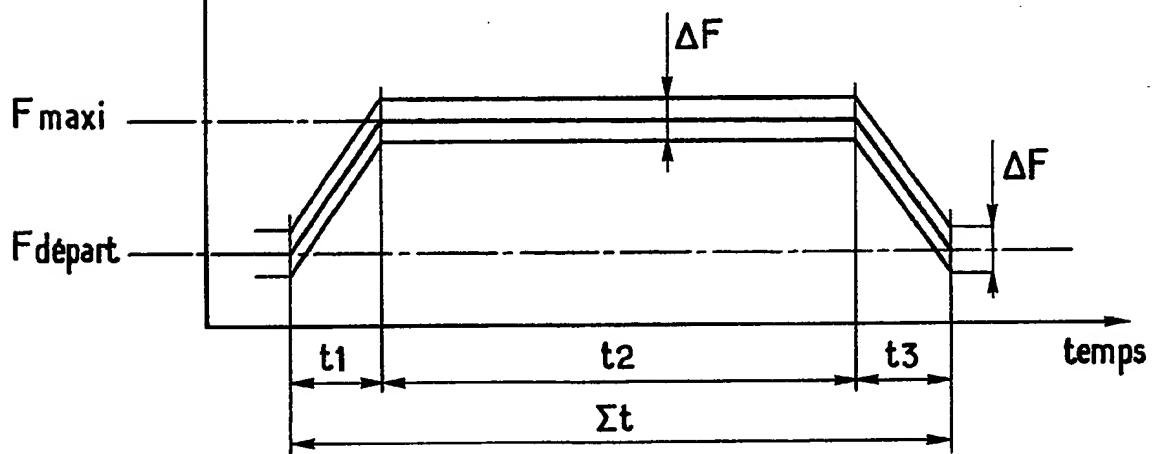
- 1°) pré-serrage des bras de galetage (effort F départ),
- 2°) augmentation de l'effort aux galets de F départ à F maxi sur 3 tours $\pm 0,5$,

- 3°) galetage sur 4 tours environ , à la pression spécifiée par le constructeur
- 4°) diminution de l'effort aux galets de F maxi à F départ sur 3 tours $\pm 0,5$,
- 5 5°) mesure de la flèche sans ouverture des bras de galetage, sur 2 tours,
- 6°) augmentation de l'effort aux galets, sur 3 tours $\pm 0,5$, de de F départ à une valeur modulée en fonction de la flèche mesurée en 5°),
- 10 7°) galetage sur 4 tours environ, à ladite valeur modulée,
- 8°) diminution de l'effort aux galets de ladite valeur modulée à F départ,
- 9°) mesure de la flèche pour contrôle final,
- 10°) desserrage des bras de galetage.
- 15 De préférence, suivant le procédé conforme à l'invention, le galetage des tourillons, d'une part, et le galetage des manetons, d'autre part, est effectué à deux postes séparés auxquels chaque vilebrequin est amené successivement. Afin d'obtenir le même temps de cycle $\leq t$ sur les deux postes, il est possible de moduler la vitesse de rotation des vilebrequins au poste de galetage des manetons.
- 20 Ainsi, la vitesse de rotation du vilebrequin peut être accru pendant les phases d'augmentation, de maintien et de diminution de l'effort aux galets, tandis que la vitesse de rotation est maintenue faible pendant les phases de mesure de flèche.

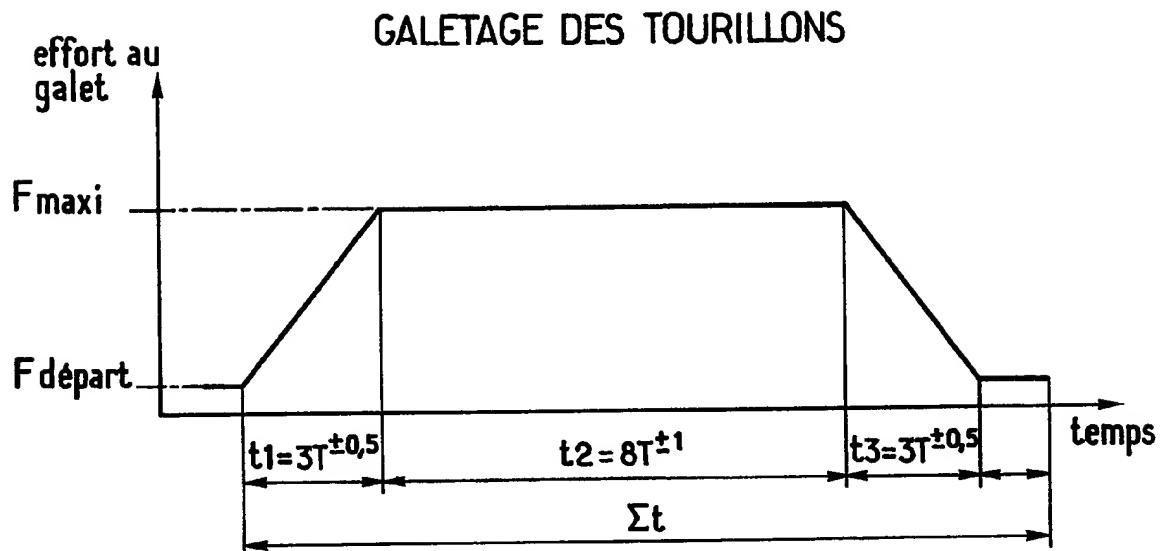
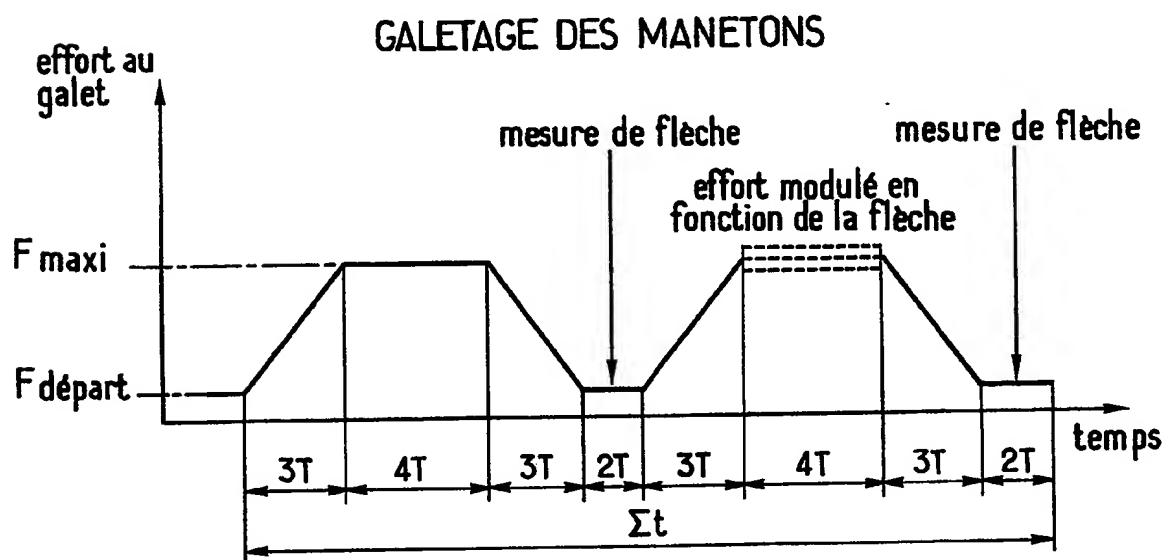
REVENDICATIONS

1. Procédé de galetage avec redressement de vilebrequins, consistant à appliquer des galets sous pression dans les congés de raccordement des portées (tourillons et manetons) d'un vilebrequin entraîné en rotation, suivant un profil prédéterminé (pression, temps, nombre de tours), caractérisé par le fait qu'on procède successivement
- au galetage de l'ensemble des congés de raccordement des portées d'un premier type du vilebrequin, suivant ledit profil, puis
 - 10 - à un premier galetage de l'ensemble des congés de raccordement des portées du second type, pendant un temps et un nombre de tours sensiblement égal à la moitié des valeurs suivant ledit profil,
 - à la mesure de la flèche du vilebrequin, et
 - 15 - à un second galetage de l'ensemble des congés de raccordement des portées du second type pendant un temps et un nombre de tours sensiblement égal à la moitié des valeurs suivant ledit profil, en modulant l'effort aux galets, dans les limites de tolérances dudit profil en fonction de la flèche mesurée, de manière à redresser le vilebrequin.
- 20 2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait qu'on procède d'abord au galetage de l'ensemble des congés de raccordement des tourillons, puis au galetage en deux temps de l'ensemble des congés de raccordement des manetons du vilebrequin.
- 25 3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'on module dans le sens d'une augmentation la vitesse de rotation du vilebrequin pendant le galetage des portées du second type de manière à obtenir pour l'ensemble du cycle de galetage desdites portées, un temps de cycle sensiblement égal à celui du galetage des portées du premier type.

1/2

FIG.1effort au
galet F FIG.2

2/2

FIG.3FIG.4

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFR 9006661
FA 442491

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	GB-A- 957 805 (THE BIRMINGHAM SMALL ARMS CO.) * Page 1 * ---	1
A	FR-A-2 491 375 (HEGENSCHEIDT GmbH) * Revendications * -----	1
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)		
B 24 B		
Date d'achèvement de la recherche 08-02-1991		Examinateur ESCHBACH D.P.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		